



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: 196 01 203.1
22 Anmeldetag: 15. 1. 96
43 Offenlegungstag: 20. 3. 97

DE 196 01 203 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

71 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

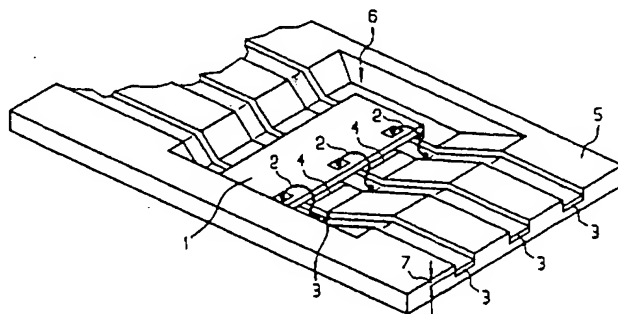
72 Erfinder:
Kleineidam, Gerhard, Dr.-Ing., 90455 Nürnberg, DE;
Püschner, Frank, Dipl.-Ing. (FH), 93309 Kelheim, DE

56 Entgegenhaltungen:
DE 40 22 829 A1
DE 37 32 249 A1
US 51 84 209

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Datenträgerkarte und Verfahren zu deren Herstellung

57 Eine Datenträgerkarte wird aus einer minimierten Anzahl von Einzelteilen bzw. Fertigungsschritten zusammengesetzt und besteht aus einem flächigen spritzgegossenem Kunststoffkartenkörper mit mindestens einer Vertiefung und dreidimensionalen darauf aufgetragenen Leiterbahnen. Ein Chip wird in Nacktmontage in der Vertiefung montiert und kontaktiert. Die Schutzschicht gegen mechanischen oder korrosiven Angriff wird beispielsweise durch eine Kunststoffabdeckmasse dargestellt.



DE 196 01 203 A 1

Die Erfindung betrifft eine flächig ausgebildete Datenträgerkarte mit mindestens einem Chip, der auf der Karte montiert ist und mit mehreren auf der Karte vorhandenen Leiterbahnen elektrisch verbunden ist, die eine Kontaktierung von der Datenträgerkarte nach außen hin ermöglichen.

Im Stand der Technik sind eine Vielzahl von transportablen Halbleiterspeicher- und verarbeitungsmedien bekannt. Der Aufbau und die Ausstattung mit unterschiedlichen Chips ist vielfältig. Die bekannten Chipkarten bestehen üblicherweise aus einem Modul und einem Kartenrohling, der eine Vertiefung aufweist, in die ein Modul eingesetzt wird. Jedes Modul besteht aus einem Träger, beispielsweise aus Glas/Epoxi-Material, aus laminiertem Epoxid oder aus Polyester, wobei Träger Goldkontakte und der Halbleiterchip gegenüberliegend montiert und miteinander kontaktiert sind.

Weitere Ausführungen von Datenträgerkarten beinhalten einen Träger, z. B. eine Leiterplatte, der mit irgendeinem Halbleiterchip belegt ist. Der Chip kann auf irgendeine Art und Weise an dem Träger befestigt und verschaltet sein. Diese ebenfalls als IC-Modul bezeichnete Einheit wird, wie oben beschrieben, in einen Kartenkörper eingebaut, wodurch die Datenträgerkarte entsteht.

Ein mit der Zeit zunehmend wichtiger Nachteil besteht in der Verwendung eines Trägers. Dieses erfordert eine bestimmte Anzahl von Verarbeitungsschritten bei der Fertigung, sowie Material, verbunden mit entsprechenden Kosten.

Eine Chipkarte aus dem Stand der Technik wird beispielsweise in der amerikanischen Patentschrift US-5,289,349 beschrieben.

Des weiteren ist im Stand der Technik die Ausbildung von dreidimensionalen Leiterplatten bzw. von dreidimensional ausgebildeten Leiterbahnen oder insbesondere die MID-Technik bekannt. MID ist die Abkürzung für Molded Interconnect Device (spritzgegossene verschaltete Vorrichtung). Derartige Vorrichtungen werden in der Regel aus Thermoplasten, insbesondere hochtemperaturbeständigen Thermoplasten, hergestellt, auf die durch verschiedene Verfahren dreidimensionale Leiterstrukturen aufgebracht werden. Der Begriff dreidimensional bedeutet in diesem Zusammenhang, daß die Leiterbahnen nicht nur in einer Ebene verlaufen, sondern sich auch in die dritte räumliche Dimension erstrecken. In diesem Zusammenhang sind zwei Artikel zu nennen. "Dreidimensionale Leiterplatten", H. Schaaf, Faller und Zwick; Feinwerktechnik und Meßtechnik 97 (1989) 5; Carl Hanser Verlag München 1989; High Temperature Thermoplastic Substrate having a Vacuum Deposited Solderable Electrical Conductor; D. W. Dorinski; Motorola Technical Developments; Vol. 13 (1991) Juli, Schaumburg, Illinois, USA).

Zur MID-Technik ist allgemein zu sagen, daß standardisierte Aufbau- und Verbindungskomponenten für den Zusammenbau elektronischer Geräte die Nutzung vieler Einsatzmöglichkeiten der Mikroelektronik behindern. Lange Signalverbindungswege begrenzen die Verarbeitungsgeschwindigkeit. Mit der MID-Technik ist eine weitere Miniaturisierung von elektronischen Geräten möglich. In dreidimensionalen Kunststoffteile mit strukturierter Metallisierung sind mehrere mechanische und elektrische Funktionen integrierbar. Die Gehäuseträgerfunktion kann gleichzeitig Führungen und Schnappverbindungen mitbeinhalten, während die Me-

tallisierungsschicht elektromagnetische Abschirmung, Wärmeabfuhr, elektrische Verdrahtung und Verbindungsfunktion erfüllt. Eine allgemeine Übersicht über diese Technik bietet der Artikel "Integration mit SIL-Technik"; Luc Boone, ...; Siemens-Zeitschrift Special, FuE, Herbst 1992, Seite 4 bis 9.

Weitere Literaturstellen zur Herstellung dreidimensionaler Leiterbahnstrukturen sind beispielsweise die deutsche Offenlegungsschrift DE 37 32 249, die europäischen Patentanmeldungen EP 0 645 953 und EP 0 647 089.

Wie bereits angedeutet, besteht ein wesentlicher Nachteil bei der Herstellung einer Datenträgerkarte mit einem Chip darin, daß ein Zwischenschritt über den Einsatz eines Trägers beispielsweise aus Metall oder anderen Leiterplattenmaterialien, notwendig ist. Somit wird im Stand der Technik bisher durchweg der Einbau eines Chips mit einem Chipträger, wodurch ein Modul gebildet wird, daß in einen kartenförmigen Kunststoffkörper zur Herstellung einer Datenträgerkarte beschrieben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Datenträgerkarte zu schaffen, die aus einer geringen Anzahl von Einzelteilen zusammengebaut und mit wenigen Verfahrensschritten kostengünstig herstellbar ist.

Die Lösung dieser Aufgabe geschieht durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 9.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß ein kartenförmiger Kunststoffkörper kostengünstig und von hoher Qualität herstellbar ist, der dreidimensional ausgebildete Leiterbahnen aufweist. Diese Leiterbahnen dienen einerseits zur Kontaktierung in Richtung Chip und andererseits zur Kontaktierung in Richtung eines Datenverarbeitungsgerätes, also von der Datenträgerkarte nach außen hin. Die Verwendung eines derartigen in MID-Technik hergestellten kartenförmigen Kunststoffkörpers mit entsprechenden Leiterbahnen ermöglicht den Einbau eines Chips in Nacktchipmontage. Hierzu ist auf dem Kunststoffkörper eine Vertiefung vorgesehen, in der der Chip auf den Kunststoffkörper montiert und mit den Leiterbahnen kontaktiert wird und vollständig in der Vertiefung versenkt ist.

Als Kunststoff können insbesondere hochtemperaturbeständige Thermoplaste als Alternative zu kupferkaschierten Schichtpreßstoffen verwendet werden. Wesentlich ist, daß die Leiterbahnen in der Höhe variabel ausführbar sind, so daß sie der Kontur des gespritzten Kartenkörpers auch entlang der Vertiefung oberflächlich oder verdeckt folgen können.

Vorteilhafte Ausgestaltungen können den Unteransprüchen entnommen werden.

Im folgenden wird anhand einer schematischen Figur ein Ausführungsbeispiel beschrieben.

Die Figur zeigt schematisch eine Datenträgerkarte bestehend aus einem Chip 1 und einem aus Kunststoff bestehenden Kartenkörper 5. Der Kartenkörper 5 weist nach außen hin offene Leiterbahnen 3 auf, die beispielsweise in einem Heißprägeverfahren aufgebracht wurden. Der Chip 1 ist mittels des Klebstoffes 4 auf dem Kartenkörper 5 befestigt. Die elektrischen Kontaktierungen werden durch die Bonddrähte 2 sichergestellt. Es muß bemerkt werden, daß hierzu auch die Flip-Chip-Technik einsetzbar ist. Die Vertiefung 6 weist eine laterale Ausdehnung auf, die geringfügig größer ist als der Chips 1. An den beiden Längsseiten des Kartenkörpers 5 ist die Vertiefung durch seitliche Ränder begrenzt. Die Leiterbahnen 3 verlaufen in diesem Fall unter dem Chip 1 hindurch, so daß beispielsweise eine Kontaktierung der Datenträgerkarte zu zwei Seiten hin möglich wäre.

Der Abstand 7 der Leiterbahnen 3 an der Oberfläche des Kartenkörpers 5 ist bedingt durch das Herstellungsverfahren.

Bei der Montage mehrerer Chips 1 auf einem Kartenkörper können diese beispielsweise in einer einzigen Vertiefung 6 untergebracht werden. Die in diesem Fall unter den verschiedenen Chips 1 verlaufenden Leiterbahnen 3 stellen dann ein Bussystem dar. Andererseits könnte für jeden Chip eine einzelne Vertiefung vorgesehen sein.

Der Chip 1 ist entsprechend der Figur in Nacktchipmontage aufgesetzt worden. Das bedeutet, daß der Chip 1 keine Plastikummhüllung aufweist. Die elektrische Kontaktierung geschieht beispielsweise in einem Bondautomaten. Die in der Figur nicht dargestellte Schutzschicht für den Chip bzw. für Teile der Leiterbahnen 3 und insbesondere für die Bonddrähte 2 kann in Form einer Kunststoffabdeckung (Globe Top) durch Aufbringen eines Tropfens Kunststoff geschehen bzw. durch eine aufwendigere Laminierung oder durch einen den Kunststoffkörper 5 teilweise oder vollständig abdeckenden Deckel.

Die Ausbildung der Leiterbahnen 3 an den Schmalseiten der Datenträgerkarte können ebenfalls variabel gestaltet sein. Bei der Ausbildung galvanischer Kontakte ist auf die korrespondierende Positionierung relativ zu der Auslegung des Datenlesegerätes zu achten. Eine kontaktlose Übertragung ist auch denkbar. Für diesen Fall würden jedoch die Leiterbahnen anders geführt und es würde an einer bevorzugten Stelle des Kartenkörpers 5 ein Übertragungselement vorgesehen sein, das ebenfalls in MID-Technik herstellbar ist.

Durch den Einsatz der MID-Technik zum Aufbringen von Leiterbahnen direkt auf den Kunststoffkartenkörper 5 in Verbindung mit einem direkt auf den Kartenkörper 5 montierten Chip 1 können wesentliche Einsparungen an Material und an Prozessschritten erzielt werden.

Die Herstellung der Leiterbahnen 3 kann beispielsweise auch in einem SIL-Verfahren geschehen. Dieses ist ein Verfahren zur Herstellung von Spritzgießteilen mit integrierten Leiterzügen, wie das MID-Verfahren, wobei die Strukturierung durch einen Laser geschieht. Zum Einsatz kommen hochwertige Thermoplaste, wie beispielsweise ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol). Diese müssen zum Spritzgießen von dreidimensionalen, d. h. räumlich geformten Teilen geeignet sein und sie sind allgemein Basis für die MID-Technik. Diese Kunststoffe weisen gute mechanische, thermische, chemische, elektrische und umwelttechnische Eigenschaften auf. Sie überstehen beispielsweise nachfolgende Lötprozesse ohne Defekte. Eine weitere Gruppe von Kunststoffen, die mehrere Vorteile wie leichte Spritzbarkeit, Eignung zum Löten, geringe Kosten, marktgängiger Kunststoff und allgemein ausreichende physikalische Eigenschaften auf sich vereinen, sind beispielsweise die PPS (Polyphenylen-Sulfid). Darüber hinaus wären zu nennen PSU (Polysulfon), PES (Polyethersulfon), PEI (Polyetherimid) oder PEK, PEEK (Polyether-Etherketon).

Erfindungsgemäß wird eine Nacktchipmontage vorgenommen, wobei die Leiterbahnen 3 auf der gleichen Seite wie der Chip 1 positioniert sind, wie es in der Figur dargestellt wird. Es besteht auch die Möglichkeit Durchkontaktierungen in dem Kunststoffkartenkörper 5 vorzusehen, so daß beispielsweise die Leiterbahnen auf dem Kartenkörper 5 gegenüberliegend zum Chip 1 angeordnet sind. Für diesen Fall wäre ein sogenanntes Zwei-Schuß-Verfahren zur Herstellung des thermopla-

stischen Kunststoffkörpers 5 verwendbar.

Es muß erwähnt werden, daß der Kartenkörper 5 mit allen Funktionen des Gehäuses und der Elektrik ausgestattet ist. Dies sind z. B. Versteifungen, umspritzte Teile, EMV-Schirmung, EDS-Schutz, Aufdruck von Graphik usw. In diesen Kunststoffkörper wird in die Vertiefung 6 mindestens ein Chip 1 in Nacktchipmontage eingebaut. Somit ist eine sehr flache Datenträgerkarte herstellbar.

Maßnahmen zur mechanischen Steifigkeit einer Datenträgerkarte wurden bisher üblicherweise durch Versteifungselemente, beispielsweise ringförmige Versteifungen aus Metall, am Chipmodul vorgenommen. Dabei wurde insbesondere das Augenmerk auf den empfindlichen Chip gerichtet. In einer erfindungsgemäßen Datenträgerkarte können Versteifungselemente in vorteilhafter Weise am Einbauplatz eines Chips 1 im Kunststoffkartenkörper 5 enthalten sein. Diese sind nicht auf die lateralen Ausmaße eines Chipmodules eingegrenzt. Das Umspritzen von in eine Kavität eingelegten und nicht aus Kunststoff bestehenden Teilen bereitet keine wesentlichen Probleme.

Eine derartige Kartenträgerkarte kann beispielsweise eine Höhe 1,0 bis 1,4 mm aufweisen. Die Leiterbahnen 3 sind vorzugsweise aus Kupfer und an den Außenkontaktierungselementen beispielsweise vergoldet. Die Abdeckung des Chips 1 und der Bonddrähte 2 mit einer Kunststoffmasse oder einem Laminat dient dem üblichen Schutz vor mechanischem oder korrosivem Angriff.

Patentansprüche

1. Datenträgerkarte bestehend aus:

- einem flächigen Kartenkörper (5) aus Kunststoff mit mindestens einer flächigen Vertiefung (6),
- mindestens einem in einer Vertiefung (6) montierten Chip (1),
- mehreren Leiterbahnen (3) zur elektrischen Verbindung eines Chips (1) mit Außenkontakt-elementen, wobei der Kartenkörper (5) und die Leiterbahnen (3) eine formgegossene verschaltete Vorrichtung mit dreidimensional ausgebildeten Leiterbahnen (3) darstellen, die Chips (1) auf die Leiterbahnen (3) in Nacktchipmontage direkt aufgebracht und vollständig in der Vertiefung (6) enthalten sind, und zumindest die Chips (1) durch eine Abdeckung geschützt sind.

2. Datenträgerkarte nach Anspruch 1, worin die Leiterbahnen (3) ein Bussystem zur gleichzeitigen Verbindung mehrerer Chips (1) darstellen.

3. Datenträgerkarte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Leiterbahnen (3) unter einem Chip (1) verlaufen.

4. Datenträgerkarte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin die Außenkontakte an ein oder zwei gegenüberliegenden Schmalseiten des Kartenkörpers (5) nebeneinander beabstandet positioniert sind.

5. Datenträgerkarte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin die Abdeckung zum Schutz vor chemischen und physikalischen Belastungen mittels eines zumindest die Vertiefung (6) überdeckenden Deckels geschieht.

6. Datenträgerkarte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin die dreidimensional ausge-

bildeten Leiterbahnen (3) als eines Heißprä-
verfahrens auf einem thermoplastischen Karten-
körper (5) aufgebracht sind.

7. Datenträgerkarte nach einem der vorhergehen-
den Ansprüche, worin der Kartenkörper (5) im Be- 5
reich der Vertiefung (6) ein Versteifungselement
aufweist.

8. Datenträgerkarte nach Anspruch 7, worin das
Versteifungselement ringförmig ausgebildet und
vollständig vom Kunststoff des Kartenkörpers (5) 10
umgeben ist.

9. Verfahren zur Herstellung einer Datenträgerkar-
te nach einem der Ansprüche 1 bis 8, worin ein aus
einem thermoplastischem Kunststoff bestehender
spritzgegossener Kartenkörper (5) mit dreidimen- 15
sional darauf ausgebildeten Leiterbahnen (3) her-
gestellt wird, mindestens ein Chip (1) in einer im
Kartenkörper (5) vorgesehenen Vertiefung mecha-
nisch befestigt und elektrisch mit den Leiterbahnen
(3) verbunden wird und zumindest der Chip (1) mit 20
einer Schutzschicht abgedeckt wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

